

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/061475 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01S 13/93**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/003514**

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GOTTWALD, Frank**
[DE/DE]; Aidenbergsteige 22, 71287 Weissach (DE).
SCHLICK, Michael [DE/DE]; Schwabstrasse 43, 71229
Leonberg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Oktober 2003 (22.10.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 61 027.4 24. Dezember 2002 (24.12.2002) DE

Veröffentlicht:

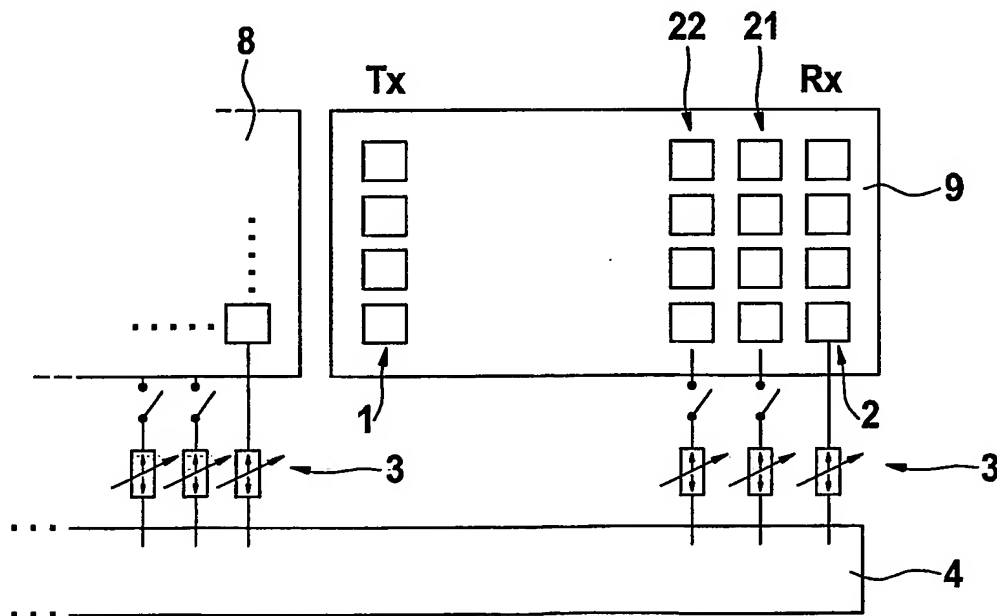
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **ANGULAR RESOLUTION ANTENNA SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **WINKELAUFLÖSENDES ANTENNENSYSTEM**



(57) Abstract: The invention relates to an angular resolution antenna system comprising only two radar sensors (8, 9) with separate transmitter and receiver antennas. The primary beam direction and the beam opening width of the receiver antennas (1, 21, 22) of the two radar sensors (8, 9) can be switched.

(57) Zusammenfassung: Für ein winkelauflösendes Antennensystem sind nur zwei Radarsensoren (8, 9) vorgesehen mit getrennten Sende- und Empfangsantennen. Die Empfangsantennen (1, 21, 22) der beiden Radarsensoren (8, 9) sind umschaltbar sowohl hinsichtlich ihrer Hauptstrahlrichtung als auch ihrer Strahlöffnungsbreite.

WO 2004/061475 A1

5

10 Winkelauflösendes Antennensystem

Stand der Technik

15

Zur Bestimmung der Geschwindigkeit und Entfernung von Objekten im Straßenverkehr ist es üblich, Puls-Radar-Systeme zu verwenden (WO 99/42856).

20

Aus der DE 44 12 770 A1 ist es bekannt, für ein Kraftfahrzeug-Abstandswarnradar sich überlappende Antennenkeulen zu erzeugen, wobei die Strahlungskeulen auch geschwenkt werden können. Als Sende- und Empfangsantenne wird dort entweder ein Erregersystem benutzt, oder es ist eine separate Sende- und Empfangsantenne vorgesehen.

25

Aus der WO 02/15334 ist ein Mehrstrahl-Antennenarray bekannt mit einem Strahlformnetzwerk und einem Strahlkombinationsnetzwerk. Es sind dort Maßnahmen getroffen, dass Sende- und Empfangskeulen genau in die gleiche Richtung weisen.

Vorteile der Erfindung

30

Mit den Maßnahmen gemäß Anspruch 1, d. h. durch zwei Radarsensoren für die Bestimmung der Entfernung und Winkelablage mit jeweils einer separaten Sende- und Empfangsantenne, umschaltbaren Empfangsantennen für die zwei Radarsensoren sowohl hinsichtlich ihrer Hauptstrahlrichtung als auch ihrer Strahlöffnungsbreite und einer Auswerteeinrichtung zur Gewinnung der Winkelablage aus den Empfangssignalen der beiden Radarsensoren in unterschiedlichen Schaltzuständen ihrer Empfangsantennen, können insbesondere für die Feststellung der Winkelablage Radarsensoren eingespart werden. Zwei unterschiedliche Empfangsantennencharakteristiken lassen eine Aussage über die Winkelablage eines Ziels zu.

35

Neben der Auswertung der Winkelablage mit nur zwei Radarsensoren ergibt sich eine Erhöhung der Reichweite. Die Umschaltung bzw. freie Wahl der Antennencharakteristiken bezüglich ihrer Hauptstrahlrichtung und Strahlöffnungsbreite ergibt eine hohe Flexibilität für unterschiedliche Anwendungen, z. B. ACC, TWD, PP, im Nah- und Fernbereich. Bei abgeschalteten zusätzlichen Antennenerregerspalten kann das Antennensystem seine herkömmliche Performance liefern.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen aufgezeigt.

Zeichnungen

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen Radarsensor mit jeweils einer Sende- und einer Empfangsantennenspalte, Figur 2 eine Antennencharakteristik in Azimuth-Richtung für Sende- und Empfangsantenne,

Figur 3 verschiedene Zielszenarien mit umschaltbarer Antennencharakteristik einer Empfangsantenne,

Figur 4 eine Zielsituation mit Antennencharakteristiken von drei Radarsensoren ohne Umschaltung der Antennencharakteristiken,

Figur 5 die Figur 4 entsprechende Zielsituation mit zwei Radarsensoren mit Umschaltung der Antennencharakteristiken,

Figur 6 Antennencharakteristiken mit zwei umschaltbaren Radarsensoren und nach außen weisenden Antennencharakteristiken bezüglich der Empfangsantenne mit schmaler Strahlöffnungsbreite,

Figur 7 einen Radarsensor mit Ausrichtung der Antennencharakteristiken mit schmaler Schmalöffnungsbreite in Richtung der Sensorachse,

Figur 8 die Antennencharakteristiken zweier Arrays von Patch-Antennen,

Figur 9 die Ausbildung eines Patch-Antennen-Arrays und die Signalauswertung.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt eine bekannte Antennenanordnung mit jeweils einer Spalte 1 von vier Patch-Erregern zum Senden und eine davon getrennte Spalte 2 von vier Patch-Erregern zum Empfangen. Ein einzelner Patch-Erreger hat einen Öffnungswinkel von ca. 90°.

Werden wie hier mehrere, z. B. vier Patche in einer Spalte angeordnet, verringert sich der vertikale Antennenöffnungswinkel (Elevation) mit der Anzahl der Antennenelemente. Mit den vier Patch-Erregern nach Figur 1 wird ein vertikaler Öffnungswinkel von 30° erreicht. In der horizontalen Richtung (Azimuth) ändert sich nichts gegenüber einem Einzelerreger, d. h. der Öffnungswinkel beträgt 90° . Die zu Figur 1 gehörigen Antennencharakteristiken sind in Figur 2 dargestellt. Die Antennencharakteristiken für Senden und Empfangen in Azimuth sind praktisch gleich.

Werden nun ein oder mehrere Spalten zu einem Empfangsantennenarray zusammengefasst, so lassen sich auch in Azimuth Strahlformungen durchführen. Das Antennendiagramm lässt sich schwenken, wenn zusätzlich die einzelnen Spalten separat mit in der Phase verschiebbaren Signalen angesteuert werden. Dazu können pro Spalte Phasenschieber 3 mit unterschiedlichen Verzögerungszeiten vorgesehen sein (Figur 9, deren Ausgangssignale in der Auswerteeinheit 4 gemeinsam verarbeitet werden, um die Winkelablage aus den Empfangssignalen der beiden Radarsensoren in unterschiedlichen Schaltzuständen zu ermitteln). Beim Antennendiagramm bzw. der Antennencharakteristik kann ebenfalls das Abschalten oder Zuschalten von Antennenspalten variiert werden. In Figur 9 sind zwei zuschaltbare Spalten mit je vier Patch-Erregern dargestellt.

Durch Umschalten der Empfangsantennencharakteristiken können Radarsensoren eingespart werden. Zwei unterschiedliche Empfangsantennencharakteristiken lassen eine Aussage über die Winkelablage eines Ziels zu. Verschiedene Zielszenarien sind in Figur 3 dargestellt. Man erhält also zusätzlich zur Entfernungsinformation die Winkelablage. Die umschaltbaren Antennendiagramme der Empfangsantennen zur Trennung der beiden Ziele sind in Figur 3 dargestellt.

In Figur 4 ist die Situation ACC-Stop-and-Go mit drei Radarsensoren ohne Antennenumschaltung dargestellt. Es werden mindestens drei Radarsensoren 5, 6 und 7 benötigt, um mit Triangulation eindeutig auf zwei Ziele reagieren zu können.

In Figur 5 für die gleiche Situation erfindungsgemäß mit zwei Radarsensoren 8 und 9 bewältigt, und zwar durch Ausbilden der Empfangsantennen der Radarsensoren 8 und 9 als umschaltbar sowie hinsichtlich ihrer Hauptstrahlrichtung und ihrer Strahlöffnungsbreite, insbesondere durch Zu- bzw. Abschalten von Antennenspalten 2, 21, 22 (Figur 9) und der entsprechenden Phasensteuerung. Die beiden schmalen Keulen, d. h. die Antennencharakteristiken mit schmaler Strahlöffnungsbreite, sind aus

der Sensor-Achse, d. h. dem Mittellot der beiden Radarsensoren, in Richtung Fahrzeugmitte geschwenkt. Dadurch wird eine Erhöhung der Reichweite direkt vor dem Fahrzeug erreicht.

5 Folgende Vorteile der Anordnung in Figur 5 gegenüber der Anordnung in Figur 4 sind gegeben:

- Grobe Winkelauflösung eines einzelnen Sensors,
- Einsparung von Radarsensoren,
- 10 - Erhöhung der Reichweite,
- Umschaltung bzw. freie Wahl der Antennencharakteristik ergibt höhere Flexibilität (ACC, TWD, PP).

15 Die Antennenspalten werden je nach Anwendung zu- oder abgeschaltet. Die Radarsensoren können bei abgeschalteten zusätzlichen Spalten weiterhin die gleiche Performance liefern, wie in Figur 2 zu sehen ist. Dort ist eine Abwandlung des bekannten Amplituden-Monopolverfahrens dargestellt mit nicht geschwenkten Antennenkeulen.

20 In Figur 6 ist der Fall mit nach außen gedrehten Keulen bezüglich der schmalen Strahlöffnungsbreiten dargestellt. Diese Anordnung ermöglicht eine genaue Detektion an den Grenzen des Fahrschlauchs in Vorwärts- wie auch in Rückwärtsrichtung. Es ist natürlich auch möglich, die schmalen Antennenkeulen in Richtung der Sensorachse auszurichten (Figur 7). Durch geschickte Auswahlverfahren wird der gleiche Vorteil, wie oben beschrieben, erzielt. In Verbund mit dem zweiten Radarsensor lassen sich zwei
25 Ziele eindeutig zuordnen (Figur 8). Der vergrößerte Antennengewinn der Antenne erhöht die Reichweite des Radarsensors. Zusätzlich ermöglicht das Umschalten der Antennencharakteristiken (Keulen) einen optimalen Einsatz des Radarsensors im Nahbereich und in der Ferne. Die Antennencharakteristik bleibt konstant, damit die Sendeleistung nicht umgeschaltet werden muss. Dies wäre eventuell aus
30 Zulassungsgründen nötig.

Wie Figur 9 zeigt, besteht die Empfangsantenne aus einem Array von einzelnen Patches. Die Ansteuerung der Antennenspalten gibt Auskunft über die Arbeitsweise. Entweder die Signalphasen werden umgeschaltet und es liegt eine schwenkbare Antennenkeule vor,
35 oder die Spalten werden zugeschaltet und es liegt eine deutliche Änderung des Öffnungswinkels der Empfangsantenne vor.

Das Antennensystem nach der Erfindung eignet sich vorteilhaft für die Winkelauflösung bei Puls-Radar-Anwendungen der Kraftfahrzeugtechnik, kann aber auch für andere Anwendungen vorteilhaft eingesetzt werden.

5

10 **Ansprüche**

1. Winkelauflösendes Antennensystem für Puls-Radar-Anwendungen, insbesondere in der Kraftfahrzeug-Technik mit folgenden Merkmalen:

- 15 - Es sind zwei Radarsensoren (8, 9) für die Bestimmung der Entfernungsinformation und der Winkelablage vorgesehen mit jeweils einer separaten Sendeantenne und einer Empfangsantenne;
- die Empfangsantennen (2, 21, 22) der zwei Radarsensoren (8, 9) sind umschaltbar sowohl hinsichtlich ihrer Hauptstrahlrichtung als auch ihrer
- 20 Strahlöffnungsbreite ausgebildet;
- es ist eine Auswerteeinrichtung (4) vorgesehen zur Gewinnung der Winkelablage aus den Empfangssignalen der beiden Radarsensoren (8,9) in unterschiedlichen Schaltzuständen.

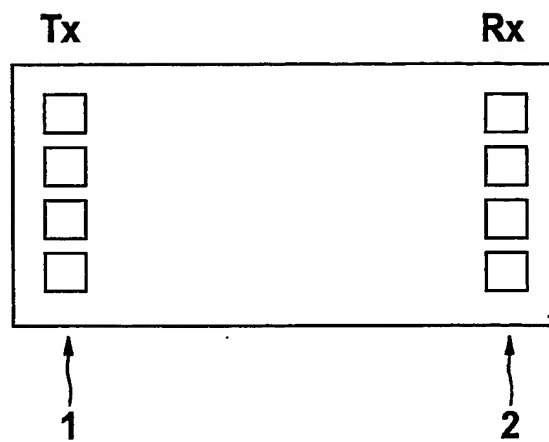
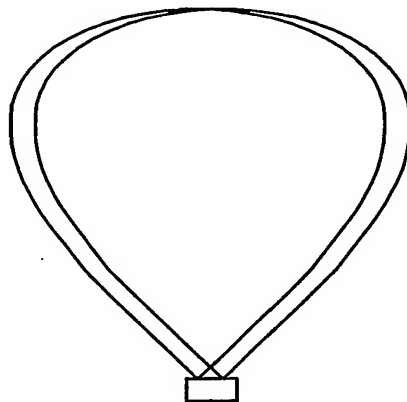
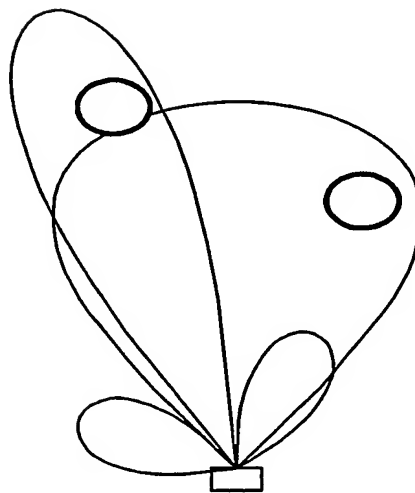
- 25 2. Antennensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Umschaltung der Strahlöffnungsbreite mindestens eine zu- und abschaltbare Spalte (21, 22) von Antennenerregern vorgesehen ist.

3. Antennensystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur
- 30 Umschaltung der Hauptstrahlrichtung eine Phasensteuerung unter mindestens zwei Spalten von Antennenerregern vorgesehen ist.

4. Antennensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
- 35 mehrere Spalten von Empfangsantennenerregern zu einem Antennenarray zusammengefasst sind, um Strahlformungen in Azimuth-Richtung zu erzielen.

5. Antennensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Empfangsantennen unterschiedlicher Radarsensoren mit schmaler Strahlöffnungsbreite bezüglich ihrer Hauptstrahlrichtung vom Mittellot der Radarsensoren weg nach außen gerichtet sind, um insbesondere eine genaue Detektion an den Grenzen eines Fahrschlauches in Vorwärts- und/oder Rückwärtsrichtung zu erreichen.
6. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsantennen unterschiedlicher Radarsensoren (8, 9) mit schmaler Strahlöffnungsbreite bezüglich ihrer Hauptstrahlrichtung zum Mittellot der Radarsensoren (8, 9) geneigt sind, um insbesondere eine erhöhte Reichweite in Fahrtrichtung zu erreichen.

1 / 4

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3**

2 / 4

Fig. 4

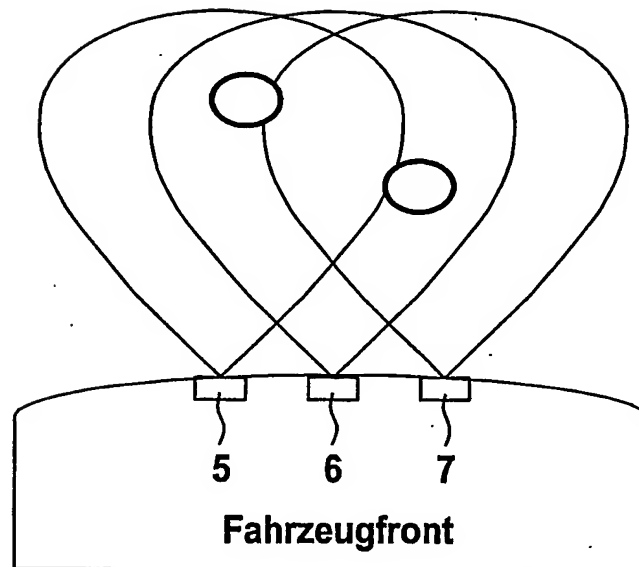
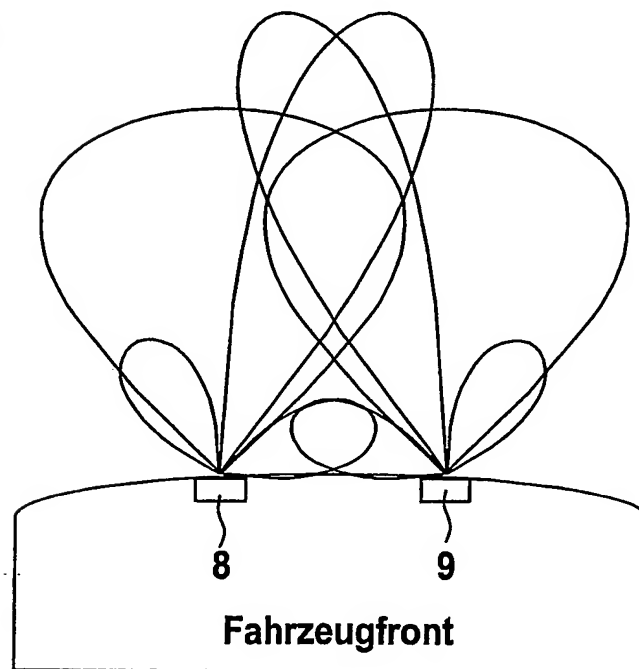


Fig. 5



3 / 4

Fig. 6

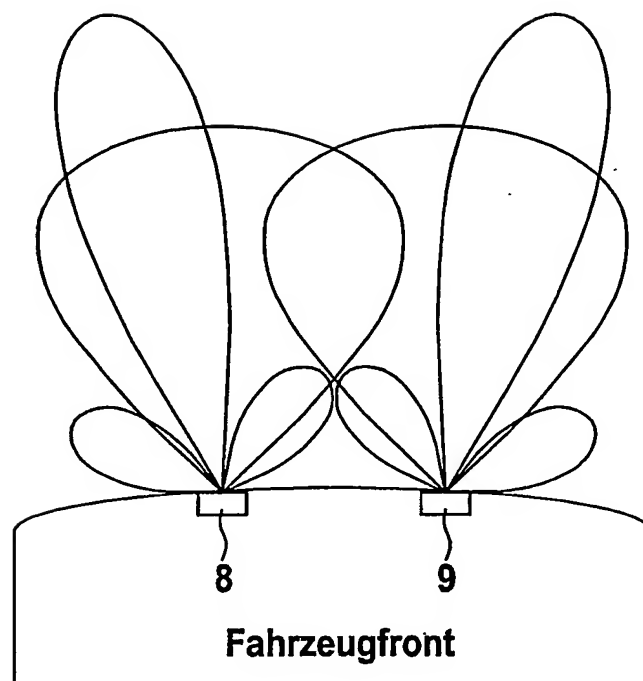
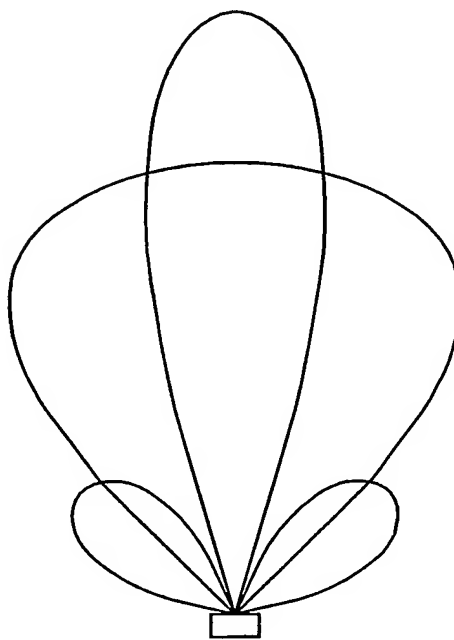


Fig. 7



4 / 4

Fig. 8

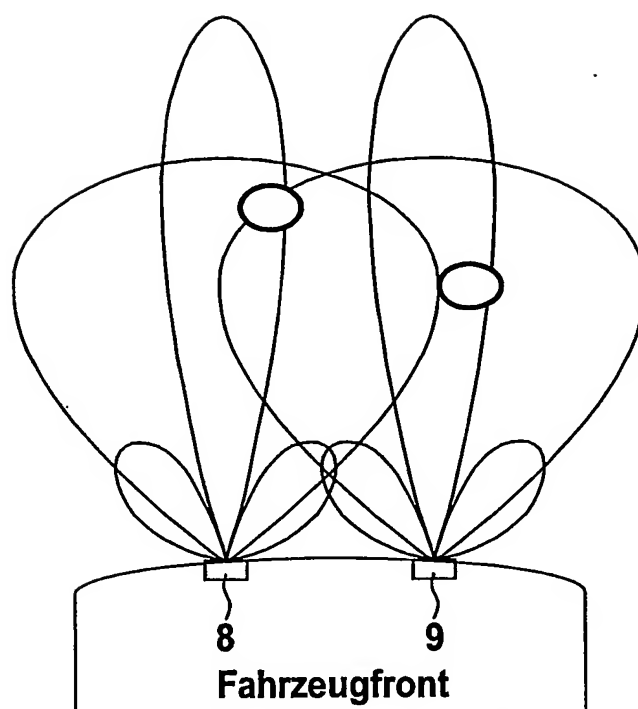
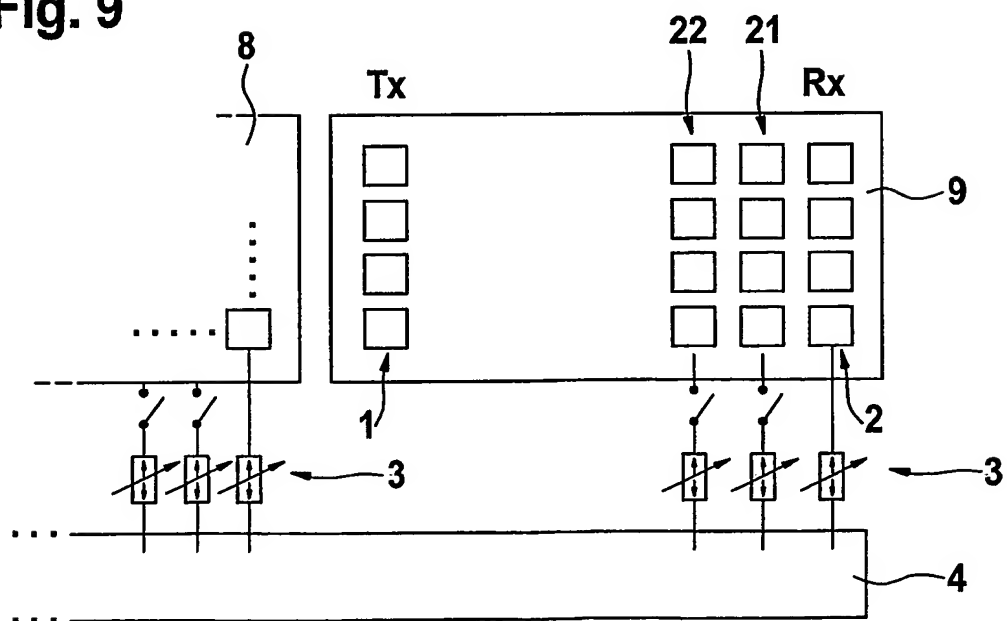


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No

PCT/03/03514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01S13/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 137 434 A (TOHYA KEN-I-CHI ET AL) 24 October 2000 (2000-10-24) abstract; figures 1,5-9 column 4, line 53 - column 5, line 17 column 6, line 34 - column 7, line 30	1-4
Y	US 5 008 678 A (HERMAN MARTIN I) 16 April 1991 (1991-04-16) column 5, line 29 - line 54; figure 4	1-4
A	DE 100 56 002 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 May 2002 (2002-05-23) the whole document	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 February 2004

Date of mailing of the international search report

24/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Niemeijer, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/ 03/03514

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30 November 1995 (1995-11-30) & JP 7 167951 A (HONDA MOTOR CO LTD), 4 July 1995 (1995-07-04) abstract; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP93/03514

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6137434	A	24-10-2000	JP	9297173 A	18-11-1997
			JP	9297174 A	18-11-1997
			EP	1324068 A2	02-07-2003
			EP	0805360 A2	05-11-1997
			US	5933109 A	03-08-1999
<hr/>					
US 5008678	A	16-04-1991	NONE		
<hr/>					
DE 10056002	A	23-05-2002	DE	10056002 A1	23-05-2002
			WO	0239141 A1	16-05-2002
			EP	1340097 A1	03-09-2003
<hr/>					
JP 7167951	A	04-07-1995	JP	3150511 B2	26-03-2001
<hr/>					

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 03/03514

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSBEGRIFFES
IPK 7 G01S13/93

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 137 434 A (TOHYA KEN-I-CHI ET AL) 24. Oktober 2000 (2000-10-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1,5-9 Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 17 Spalte 6, Zeile 34 - Spalte 7, Zeile 30	1-4
Y	US 5 008 678 A (HERMAN MARTIN I) 16. April 1991 (1991-04-16) Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 54; Abbildung 4	1-4
A	DE 100 56 002 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. Mai 2002 (2002-05-23) das ganze Dokument	1
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

17. Februar 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

24/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Niemeijer, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern des Aktenzeichen

PCT/03/03514

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) & JP 7 167951 A (HONDA MOTOR CO LTD), 4. Juli 1995 (1995-07-04) Zusammenfassung; Abbildungen -----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Interne Aktenzeichen

PCT/ 3/03514

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6137434	A	24-10-2000	JP 9297173 A 18-11-1997
			JP 9297174 A 18-11-1997
			EP 1324068 A2 02-07-2003
			EP 0805360 A2 05-11-1997
			US 5933109 A 03-08-1999
US 5008678	A	16-04-1991	KEINE
DE 10056002	A	23-05-2002	DE 10056002 A1 23-05-2002
			WO 0239141 A1 16-05-2002
			EP 1340097 A1 03-09-2003
JP 7167951	A	04-07-1995	JP 3150511 B2 26-03-2001